



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 47 461 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 22/34**  
B 60 R 22/28

A4

⑳ Aktenzeichen: 197 47 461.6  
㉔ Anmeldetag: 27. 10. 97  
㉓ Offenlegungstag: 29. 4. 99

DE 197 47 461 A 1

㉗ Anmelder:  
Takata (Europe) Vehicle Safety Technology GmbH,  
89081 Ulm, DE  
  
㉘ Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

㉚ Erfinder:  
Bannert, Georg, 88444 Ummendorf, DE; Husung,  
Christian, 73560 Böbingen, DE; Wifling, Martin,  
89134 Blaustein, DE; Fleischmann, Robert, 89073  
Ulm, DE; Hasse, Hermann, 73340 Amstetten, DE;  
Wengert, Andreas, 73557 Mutlangen, DE; Mayer,  
Leonard, 89567 Sontheim, DE; Lustig, Oswald,  
89134 Blaustein, DE; Kopetzky, Robert, Dr., 89173  
Lonsee, DE; Schnabl, Roland, 89077 Ulm, DE; Frank,  
Richard, 89275 Elchingen, DE; Kempfle, Thomas,  
89346 Bibertal, DE

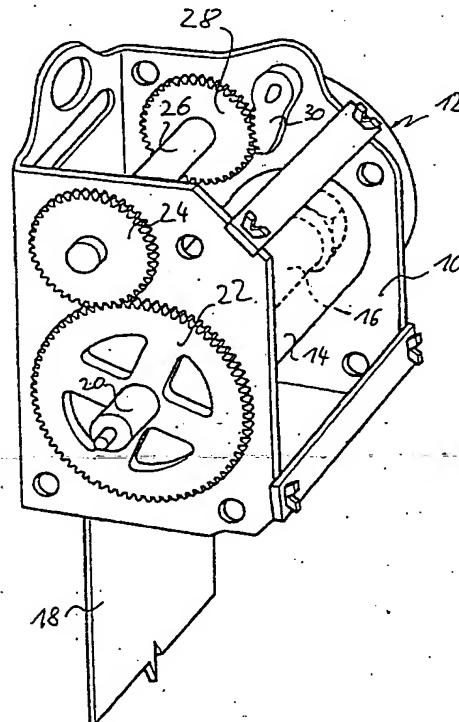
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	196 53 510 A1
DE	195 44 783 A1
DE	195 17 440 A1
DE	43 31 027 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ **Gurtaufroller**

⑤⑦ Ein Gurtaufroller für Sicherheitsgurte weist eine Spindel (14) zum Aufrollen des Sicherheitsgurtes (18) sowie einen drehbaren Verriegelungsflansch (12) auf, der gegenüber einem festen Grundrahmen (10) verriegelbar ist. Ein Torsionsstab (16) ist an seinem einen Ende drehfest mit der Spindel (14) und an seinem anderen Ende drehfest mit dem Verriegelungsflansch (12) verbunden. Ein weiterer Torsionsstab (26) ist vorgesehen, der wahlweise zuschaltbar ist.



DE 197 47 461 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gurtaufroller für Sicherheitsgurte mit einer Spindel zum Aufrollen des Sicherheitsgurtes, die gegenüber einem festen Grundrahmen verriegelbar ist, und einem kraftbegrenzenden Element, das gegenüber dem festen Grundrahmen verriegelbar ist.

Derartige Gurtaufroller sind grundsätzlich bekannt und ermöglichen eine Gurtkraftbegrenzung für den Fahrzeuginsassen im Falle eines Unfalls. Bei einem Unfall verriegelt die Spindel gegenüber dem festen Grundrahmen, so daß ein weiteres Ausziehen des Sicherheitsgurtes bzw. ein weiteres Drehen der Spindel nicht möglich ist. Bei weiterer Ausübung einer Kraft auf das Gurtband wird jedoch das kraftbegrenzende Element aktiviert (ein Torsionsstab wird verdreht), das zwischen der Spindel und dem Grundgestell verriegelt ist, wodurch Energie in mechanische Verformung und Wärme umgewandelt wird.

Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), einen Gurtaufroller der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß eine individuell steuerbare Gurtkraftbegrenzung möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß zumindest ein weiteres kraftbegrenzendes Element vorgesehen ist, das mit der Spindel in Eingriff steht oder in Eingriff bringbar ist, und das gegenüber dem festen Grundrahmen verriegelbar oder verriegelt ist.

Erfindungsgemäß wird somit ein zusätzliches kraftbegrenzendes Element eingesetzt, das mit dem bereits vorhandenen kraftbegrenzenden Element gekoppelt oder von diesem entkoppelt werden kann. Im Falle von schwereren Insassen kann das zusätzliche kraftbegrenzende Element im Falle eines Unfalls zusätzlich angekoppelt werden, wohingegen bei einem leichteren Insassen bzw. bei einem leichteren Unfall eine Entkopplung der beiden Elemente möglich ist. Im Rahmen eines "intelligenten" Energiemanagementsystems in einem Gurtaufroller läßt sich somit die auf den Insassen wirkende Gurtkraft abhängig von der Größe und dem Gewicht des Insassen sowie der Stärke des Unfalls individuell einstellen. Die Größe und/oder das Gewicht des Insassen können hierzu (unter Umständen bereits vor einem Unfall) detektiert werden, worauf nach Eintreten des Unfalls die beiden Elemente ge- oder entkoppelt werden können, um das gewünschte Kraftverhalten des Gurtbandes zu steuern.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind der Beschreibung, den Zeichnungen und den Unteransprüchen beschrieben.

Nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform kann zum Ineingriffbringen oder zum Verriegeln des weiteren kraftbegrenzenden Elementes eine pyrotechnische Einrichtung vorgesehen sein. Mit einer pyrotechnischen Zündladung kann das zusätzliche kraftbegrenzende Element (vorzugsweise ein Torsionsstab) auf einfache Weise mit dem Gurtaufroller gekoppelt oder von diesem entkoppelt werden, wobei sehr kurze Reaktionszeiten möglich sind. Zur Verriegelung des weiteren kraftbegrenzenden Elementes kann eine Sperrklinke vorgesehen sein, die vorzugsweise ebenfalls pyrotechnisch auslösbar ist. Hierdurch wird bei Auslösen der pyrotechnischen Zündladung die Sperrklinke bewegt, so daß diese mit dem weiteren kraftbegrenzenden Element in Eingriff tritt und diesen blockiert.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist das weitere kraftbegrenzende Element an seinem einen Ende mit einem Zahnrad versehen, das mit einem an der Spindel befestigten Zahnrad kämmt. Bei dieser Ausführungsform bewegt sich das weitere kraftbegrenzende Element im Nor-

malfall zusammen mit der Spindel, da eine ständige Koppelung vorgesehen ist. Alternativ ist es möglich, das weitere kraftbegrenzende Element erst dann mit der Spindel zu koppeln, wenn dies erforderlich ist. In diesem Fall kann das andere Ende des Elementes gegenüber dem Grundrahmen ständig verriegelt sein.

Eine konstruktiv besonders günstige Lösung ergibt sich, wenn das weitere kraftbegrenzende Element außerhalb der Spindel angeordnet ist, da in diesem Fall der üblicherweise noch zur Verfügung stehende Raum günstig genutzt ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn mehrere weitere kraftbegrenzende Elemente vorgesehen sind, die wahlweise mit der Spindel in Eingriff bringbar sind. Bei dieser Ausführungsform ist eine individuelle Anpassung an unterschiedlichste Insassen sowie Unfallsituationen möglich, so daß die auf den Insassen wirkende Gurtkraft bestmöglich an die jeweilige Situation angepaßt werden kann.

Bevorzugt ist zwischen der Spindel und dem weiteren kraftbegrenzenden Element ein Getriebe vorgesehen, das schaltbar ist. In diesem Fall kann durch Schalten des Getriebes ein unterschiedliches Verhalten des Gurtaufrollers eingestellt werden. Hierzu kann das Getriebe einen zweiarmligen Hebel aufweisen, an dessen Enden jeweils ein Zahnrad angeordnet ist. Durch Verschwenken des Hebels in die eine oder die andere Richtung kann dadurch jeweils ein Zahnrad mit einer unterschiedlichen Übersetzung an die Spindel angekoppelt werden, so daß auch hierdurch eine Anpassung an die tatsächlichen Gegebenheiten möglich ist.

Als kraftbegrenzende Elemente können vorzugsweise Torsionsstäbe eingesetzt werden.

Nachfolgend wird die folgende Erfindung rein beispielhaft anhand vorteilhafter Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Gurtaufrollers;

Fig. 2 eine perspektivische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform eines Gurtaufrollers;

Fig. 3 eine perspektivische Rückansicht des Gurtaufrollers von Fig. 2; und

Fig. 4 eine Seitenansicht des Gurtaufrollers der Fig. 2 und 3.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines Gurtaufrollers für einen Sicherheitsgurt, der einen festen Grundrahmen 10 aufweist, auf dem eine Spindel 14 drehbar befestigt ist. Die Spindel 14 dient zum Aufrollen eines Sicherheitsgurtes 18 und ist zu diesem Zweck von einer Feder so vorgespannt, daß sich der Sicherheitsgurt automatisch aufrollt.

Die Spindel 14 ist an ihrem (in Fig. 1 rechten) Ende mit einem (nicht im Detail dargestellten) Verriegelungsflansch 12 verbunden, der sich normalerweise zusammen mit der Spindel 14 dreht. Im Falle eines Unfalls oder beim Bremsen bzw. bei einer Kurvenfahrt des Fahrzeugs wird der Verriegelungsflansch 12 gegenüber dem festen Grundrahmen 10 verriegelt, so daß sich die Spindel 14 nicht mehr dreht und der Sicherheitsgurt 18 blockiert ist.

Ein kraftbegrenzendes Element in Form eines Torsionsstabes 16 ist an seinem einen (in Fig. 1 linken) Ende drehfest mit der Spindel 14 und an seinem anderen (in Fig. 1 rechten) Ende drehfest mit dem Verriegelungsflansch 12 verbunden. Somit erfolgt im Falle einer Verriegelung des Verriegelungsflansches 12 gegenüber dem festen Grundrahmen 10 die Kraftübertragung von dem Sicherheitsgurt 18 über die Spindel 14, von dort über den Torsionsstab 16 zu dem Verriegelungsflansch 12 und von dort zu dem festen Grundrahmen 10.

Wie in Fig. 1 ferner gut zu erkennen ist, befindet sich außen an der Welle 20 der Spindel 14 drehfest ein Zahnrad 22,

das mit einem weiteren Zahnrad 24 kleineren Durchmessers kämmt, welches wiederum mit einem weiteren kraftbegrenzenden Element in Form eines Torsionsstabes 26 drehfest verbunden ist, der parallel zu dem ersten Torsionsstab 16 jedoch außerhalb der Spindel verläuft. An seinem dem Zahnrad 24 entgegengesetzt liegenden Ende ist der weitere Torsionsstab 26 drehfest mit einem weiteren Zahnrad 28 verbunden, das über eine Sperrklinke 30 mit dem festen Grundrahmen 10 verriegelbar ist. Die Sperrklinke 30 ist über eine (nicht dargestellte) pyrotechnische Einrichtung einsteuerbar und/oder aussteuerbar.

Die Betriebsweise des in Fig. 1 dargestellten Gurtaufrollers ist wie folgt. Im normalen Betrieb, d. h. bei Stillstand oder normaler Fahrt des Fahrzeugs ist der Sicherheitsgurt 18 von der Spindel 14 frei auf- und abrollbar, wobei sich die Spindel 14 zusammen mit dem damit verbundenen Zahnrad 22 um die Welle 20 dreht. Zusammen mit dieser Drehung erfolgt auch eine Drehung des Verriegelungsflansches 12 sowie eine Drehung des weiteren Torsionsstabes 26, der über das Zahnrad 24 und das Zahnrad 22 mit der Spindel 14 gekoppelt ist.

Im Falle eines Unfalls wird der Verriegelungsflansch 12 gegenüber dem festen Grundrahmen 10 verriegelt, so daß sich die Spindel 16 nicht mehr weiter drehen kann. Bei zunehmender Kraft auf den Sicherheitsgurt 18 erfolgt jedoch eine Verdrehung des Torsionsstabes 16, der drehfest zwischen dem Grundrahmen 10 und der Spindel 14 angeordnet ist, so daß sich die Spindel nach einer Torsion des Torsionsstabes 14 weiter dreht. Sofern sich beispielsweise ein besonders schwerer Insasse auf dem mit dem Gurtaufroller versehenen Fahrzeugsitz befindet, kann zu einem bestimmten Zeitpunkt die pyrotechnische Einrichtung gezündet werden, um die Sperrklinke 30 einzusteuern und das Zahnrad 28 zu blockieren. Nunmehr ist auch der weitere Torsionsstab 26 aktiviert, der bei Aufbringen einer Zugkraft auf den Sicherheitsgurt 18 ebenfalls tordiert wird.

Das in dem Fahrzeug vorgesehene Energiemanagementsystem kann je nach Gesamtauslenkung des Sicherheitsgurts 18, sowie abhängig von anderen Parametern ggf. die Sperrklinke 30 des weiteren Torsionsstabes 26 auch wieder aussteuern, um einen gewünschten Kraftverlauf zu bewirken.

Fig. 2 bis 4 zeigen eine zweite Ausführungsform eines Gurtaufrollers, wobei für gleiche Bauteile gleiche jedoch gestrichene Bezugszeichen verwendet sind.

Der in den Fig. 2 bis 4 dargestellte Gurtaufroller ist in seinem Grundaufbau gleich zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform, d. h. auch dieser Gurtaufroller weist einen festen Grundrahmen 10' auf, der eine Spindel 14' zum Aufrollen eines (nicht dargestellten) Sicherheitsgurtes lagert, wobei ein drehbarer Verriegelungsflansch 12' sich zusammen mit der Spindel 14' dreht und gegenüber dem festen Grundrahmen 10' verriegelbar ist. Ein nicht (dargestellter) Torsionsstab ist an seinem Ende drehfest mit der Spindel 14' und an seinem anderen Ende drehfest mit dem Verriegelungsflansch 12' verbunden.

Auch bei dieser Ausführungsform ist ein weiterer Torsionsstab 26' (Fig. 3) außerhalb der Spindel 14' vorgesehen, der im Bedarfsfall zusätzlich zu dem ersten Torsionsstab innerhalb der Spindel zugeschaltet werden kann.

Der weitere Torsionsstab 26' ist an seinem einen (in Fig. 3 rechten) Ende drehfest mit dem Grundrahmen 10' verbunden. Das andere (in Fig. 3 linke) Ende des Torsionsstabes 26' ist über ein schaltbares Getriebe mit der Spindel 14' verbunden. Wie am besten in Fig. 4 zu erkennen ist, ist weitere Torsionsstab 26' drehfest mit einem Zahnrad 25' kleineren Durchmessers sowie einem Zahnrad 24' größeren Durchmessers verbunden; das oberhalb des Zahnrades 25' angeordnet ist. Auf der Welle 20' der Spindel 14' sind drehfest ein

Zahnrad 22' größeren Durchmessers sowie ein darüberliegendes Zahnrad 23' kleineren Durchmessers befestigt, wobei die Zahnräder 22' und 23' nicht mit den Zahnrädern 24' und 25' kämmen. Zur Ankopplung des weiteren Torsionsstabes 26' an die Spindel 14' ist ein zweiarmer Hebel 36' vorgesehen, der um eine Achse schwenkbar ist, die durch den weiteren Torsionsstab 26' verläuft. An einem Ende des geknickt ausgebildeten Hebels 36' ist ein Zahnrad 32' vorgesehen, das mit dem oben liegenden Zahnrad 24' des weiteren Torsionsstabes kämmt. Am anderen Ende des Hebels 36' ist ein Zahnrad 34' vorgesehen, das mit dem Zahnrad 25' kämmt, welches mit dem weiteren Torsionsstab drehfest verbunden ist.

Um den weiteren Torsionsstab 26' an die Spindel 24' an koppeln zu können, wird der Hebel 36' durch eine (nicht dargestellte) pyrotechnische Einrichtung so ausgelenkt, daß er sich entweder im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn dreht. Bei einer Drehung im Uhrzeigersinn (Fig. 4) koppelt das Zahnrad 32', das am Ende des Hebels 36' angeordnet ist, in das Zahnrad 23' der Spindelwelle 20' ein, so daß die Spindelwelle 20' über das Zahnrad 23', das Zahnrad 32' und das Zahnrad 24' mit dem weiteren Torsionsstab 26' gekoppelt ist. Bei einer Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn wird der Hebel 36' so verschwenkt, daß das am anderen Ende befestigte Zahnrad 34' in das Zahnrad 22' der Spindelwelle 20' eingreift. Hierbei erfolgt eine Drehkopplung von der Spindel 14' über die Spindelwelle 20', von dort über das Zahnrad 22', das Zahnrad 34' und das Zahnrad 25' zu dem weiteren Torsionsstab 26'. Wie gut zu erkennen ist, wird durch das Verschwenken des Hebels 36' im oder entgegen dem Uhrzeigersinn jeweils ein unterschiedliches Übersetzungsverhältnis zwischen der Spindel 14' und dem weiteren Torsionsstab 26' erzielt.

Es sei darauf hingewiesen, daß neben den dargestellten Ausführungsformen eine Vielzahl von Ankopplungen oder Getrieben möglich ist, um den weiteren Torsionsstab mit dem ersten Torsionsstab bzw. mit der Spindel zu koppeln. Auch können mehrere Torsionsstäbe oder Torsionselemente vorgesehen werden, die wahlweise ein- oder ausgekoppelt werden.

#### Bezugszeichenliste

- 10, 10' Grundrahmen
- 12, 12' Verriegelungsflansch
- 14, 14' Spindel
- 16 Torsionsstab
- 18 Sicherheitsgurt
- 20, 20' Welle
- 22, 22' Zahnrad
- 23, 23' Zahnrad
- 24, 24' Zahnrad
- 25 Zahnrad
- 26, 26' weiterer Torsionsstab
- 28 Zahnrad
- 30 Sperrklinke
- 32' Zahnrad
- 34' Zahnrad
- 36' Hebel

#### Patentansprüche

1. Gurtaufroller für Sicherheitsgurte, mit
  - einer Spindel (14, 14') zum Aufrollen des Sicherheitsgurtes (18), die gegenüber einem festen Grundrahmen (10, 10') verriegelbar ist, und
  - einem kraftbegrenzenden Element (16), das zwischen Spindel (14, 14') und Grundrahmen ver-

riegelbar ist,

- dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein weiteres kraftbegrenzendes Element (26, 26') vorgesehen ist, das mit der Spindel (14, 14') in Eingriff steht oder in Eingriff bringbar ist, und das gegenüber dem festen Grundrahmen (10, 10') verriegelbar oder verriegelt ist. 5
2. Gurtaufroller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ineingriffbringen oder zum Verriegeln des weiteren kraftbegrenzenden Elementes (26, 26') eine pyrotechnische Einrichtung vorgesehen ist. 10
3. Gurtaufroller nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verriegelung des weiteren kraftbegrenzenden Elementes (26) eine vorzugsweise pyrotechnisch auslösbare Sperrklinke (30) vorgesehen ist. 15
4. Gurtaufroller nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere kraftbegrenzende Element (26) an seinem einen Ende mit einem Zahnrad (24) versehen ist, das mit einem an der Spindel (14) befestigten Zahnrad (22) kämmt. 20
5. Gurtaufroller nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere kraftbegrenzende Element (26, 26') außerhalb der Spindel (14, 14') angeordnet ist. 25
6. Gurtaufroller nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere weitere kraftbegrenzende Elemente vorgesehen sind, die wahlweise mit der Spindel in Eingriff bringbar sind. 30
7. Gurtaufroller nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Spindel (14') und dem weiteren kraftbegrenzenden Element (26') ein Getriebe vorgesehen ist, das vorzugsweise schaltbar ist. 35
8. Gurtaufroller nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe einen zweiarmigen Hebel (36') aufweist, an dessen Enden jeweils ein Zahnrad (32', 34') angeordnet ist.
9. Gurtaufroller nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere kraftbegrenzende Element (26, 26') dauerhaft mit der Spindel (14, 14') in Eingriff steht. 40
10. Gurtaufroller nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und/oder das weitere kraftbegrenzende Element (16, 26, 26') ein Torsionsstab ist. 45
11. Verfahren zum gesteuerten Begrenzen der Gurtkraft eines Gurtaufrollers für Sicherheitsgurte, bei dem im Falle eines Unfalls ein kraftbegrenzendes Element verwendet wird, um die vom Gurt aufgenommene Kraft zu begrenzen, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von vorgegebenen Parametern zumindest zeitweise zumindest ein weiteres kraftbegrenzendes Element gleichzeitig verwendet wird, um die vom Gurt aufgenommene Kraft wahlweise zu variieren. 55
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verwendung des weiteren kraftbegrenzenden Elementes in Abhängigkeit von der Größe und/oder dem Gewicht des Fahrzeuginsassen und/oder in Abhängigkeit von der Stärke eines Unfalls erfolgt. 60
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere kraftbegrenzende Element wahlweise an das erste kraftbegrenzende Element gekoppelt oder von diesem entkoppelt wird. 65
14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftbegrenzung durch Tor-

dieren eines Stabes erfolgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

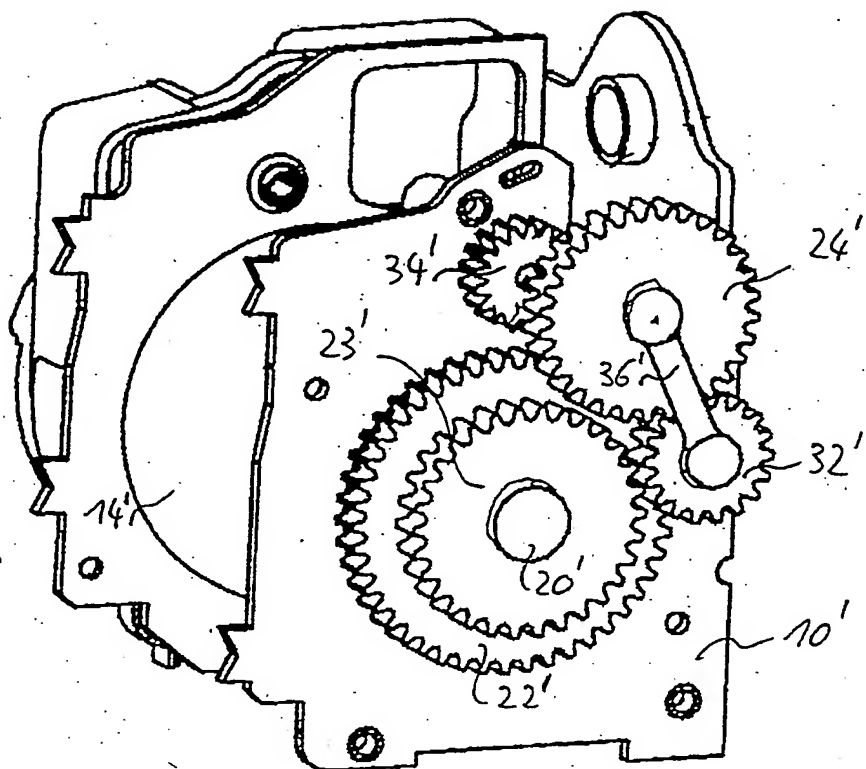


Fig. 2

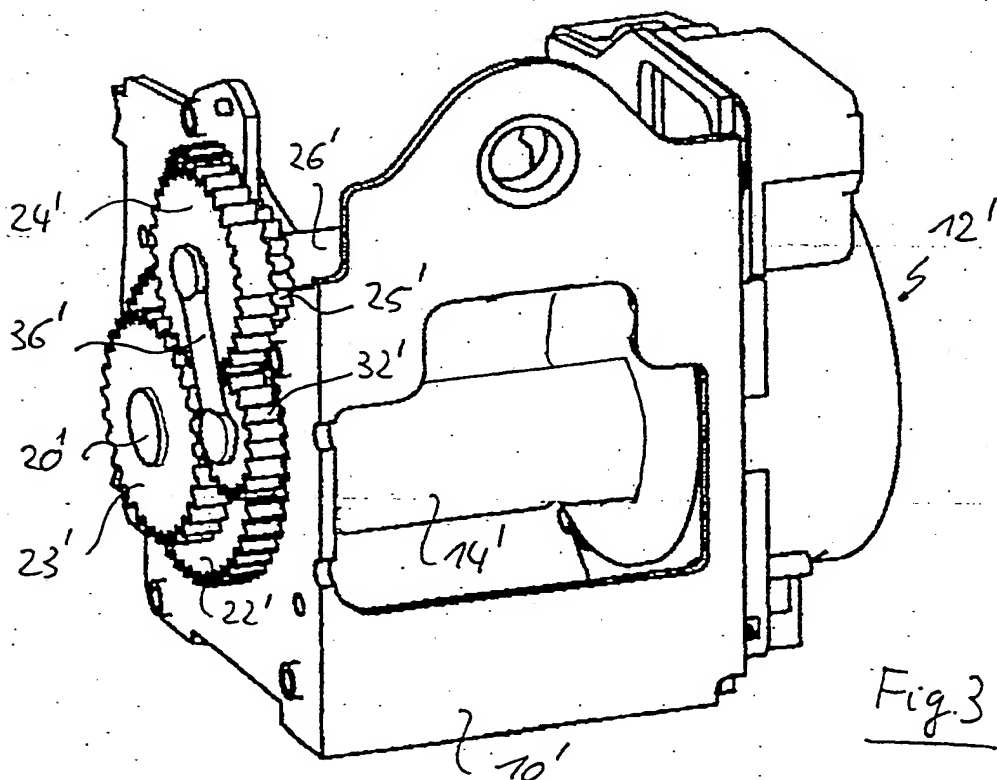


Fig. 3

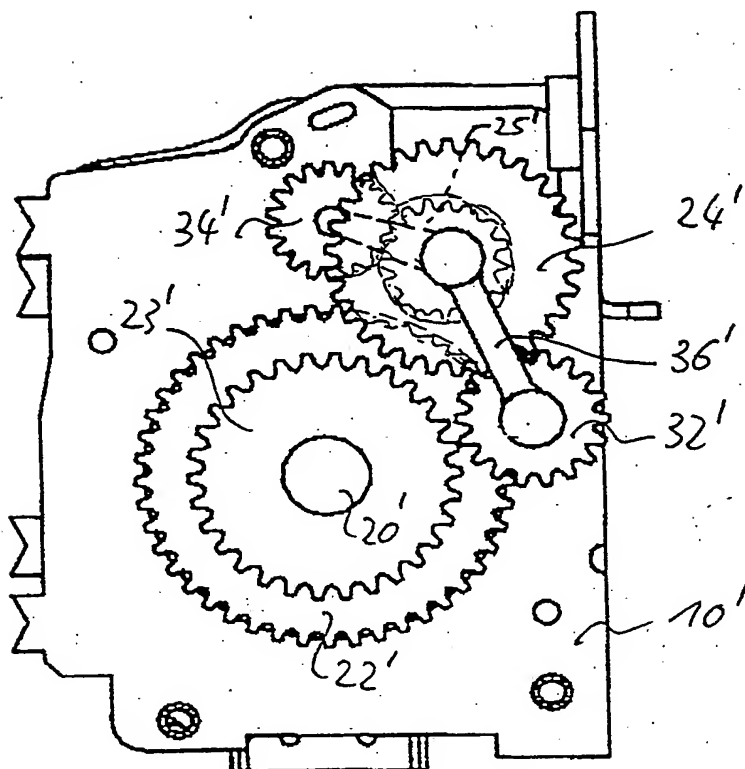


Fig. 4

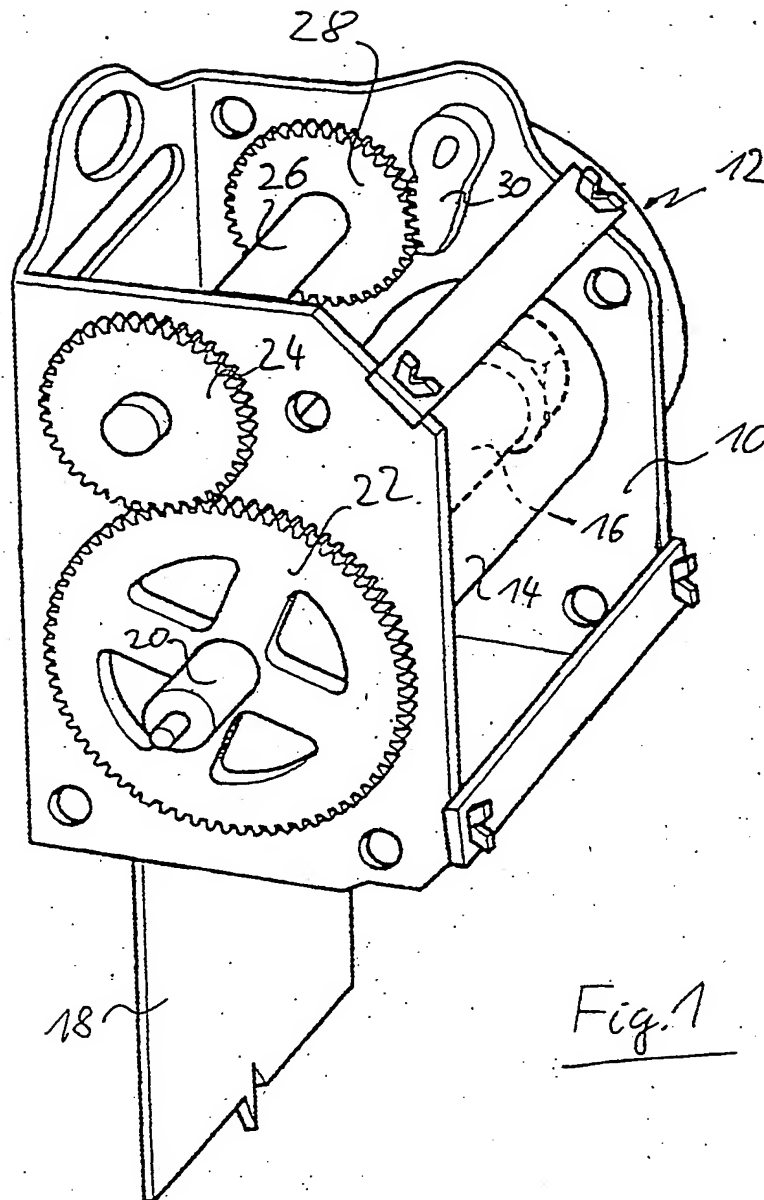


Fig. 1